

平成23年度事業計画書

自 平成23年 4月 1日
至 平成24年 3月31日

平成23年3月

(財)若狭湾エネルギー研究センター

目 次

研究開発

- 1 高エネルギービーム利用研究
 - (1) 品種改良研究
 - ア 品種改良技術開発
 - イ 植物・菌類の品種改良研究
 - ウ 植物工場関連技術開発
 - (2) 粒子線がん治療研究
 - ア 動的照射野形成法開発
 - イ 治療計画システム高度化研究
 - ウ 粒子線作用の素過程の解明
 - エ 動物照射技術の開発
 - (3) ビーム発生分析評価技術開発
 - ア 加速器分析技術開発
 - イ 材料照射損傷評価技術開発
 - ウ 加速器運転技術の高度化
- 2 エネルギー開発研究
 - (1) エネルギー・環境材料開発
 - ア レーザー利用技術開発
 - イ 次世代半導体製造技術開発
 - ウ 極微小駆動材料開発
 - (2) エネルギー有効利用研究
 - ア 太陽熱等利用技術開発
 - イ 無機酸化物光機能材料開発
 - ウ バイオ応用環境技術開発
 - エ バイオマスエネルギー技術開発
 - (3) 原子力関連先端技術開発
 - ア 若狭湾海洋環境モニタリング研究
 - イ 原子力応用技術開発
 - ウ 科学機器利用技術開発

産業支援

- 1 技術・研究支援
 - (1) 技術支援
 - ア 科学機器等の利用支援
 - イ 技術支援・相談
 - (2) 国内外研究者・技術者との交流
 - ア 海外研究機関等との研究交流
 - イ 関西・中京圏等との連携の推進
 - ウ 国際会議等の誘致
 - (3) 国等の公募型研究資金による研究開発の推進
 - ア 公募型競争的資金獲得
- 2 新事業創出・人材育成支援
 - (1) 新事業創出支援
 - ア 産学官ネットワーク形成の推進
 - イ 研究開発支援
 - ウ 県内企業の原子力関連業務への参入支援
 - (2) 人材育成支援
 - ア 国際的な原子力人材の育成
 - イ 原子力関連業務従事者研修（技量認定制度含む）

エネルギー研究開発拠点化計画の推進

計画推進の総合的なコーディネート

平成 2 3 年度 事業 計画 書

(平成 2 3 年 4 月 1 日 ~ 平成 2 4 年 3 月 3 1 日)

財団法人若狭湾エネルギー研究センター（以下、「財団」という。）では、平成 2 2 年 3 月、平成 2 2 年度から平成 2 6 年度までの 5 か年を計画期間とする中期事業計画（以下「第 3 期計画」という。）を策定した。第 3 期計画では、「研究開発」と「産業支援」を 2 本の柱とし、研究開発では、これまで培ってきたさまざまな研究等の成果を実用化に向けた研究に発展させ、地域の産業振興・活性化に向け成果を展開するとともに、海外を含めた研究機関等との共同研究や研究者交流を通じ財団の研究能力の向上を図り、産業支援では、より企業ニーズ等を踏まえた支援の取組を強化し、産業の振興を図っていくとともに、福井に集積する原子力人材育成機能を活用した、アジア等世界に貢献する人材育成拠点の形成に向けて新たに取り組んでいく。

平成 2 3 年度は、第 3 期計画の 2 年度目に当たり、これらの計画を十分踏まえ、次の事業を行う。

研究開発	
1 高エネルギービーム利用研究	2 エネルギー開発研究
(1) 品種改良研究 品種改良技術開発 植物・菌類の品種改良研究 植物工場関連技術開発	(1) エネルギー・環境材料開発 レーザー利用技術開発 次世代半導体製造技術開発 極微小駆動材料開発
(2) 粒子線がん治療研究 動的照射野形成法開発 治療計画システム高度化研究 粒子線作用の素過程の解明 動物照射技術の開発	(2) エネルギー有効利用研究 太陽熱等利用技術開発 無機酸化物光機能材料開発 バイオ応用環境技術開発 バイオマスエネルギー技術開発
(3) ビーム発生分析評価技術開発 加速器分析技術開発 材料照射損傷評価技術開発 加速器運転技術の高度化	(3) 原子力関連先端技術開発 若狭湾海洋環境モニタリング研究 原子力応用技術開発 科学機器利用技術開発
産業支援	
1 技術・研究支援	2 新事業創出・人材育成支援
(1) 技術支援 科学機器等の利用支援 技術支援・相談	(1) 新事業創出支援 産学官ネットワーク形成の推進 研究開発支援 県内企業の原子力関連業務への参入支援
(2) 国内外研究者・技術者との交流 海外研究機関等との研究交流 関西・中京圏等の連携の推進 国際会議等の誘致	(2) 人材育成支援 国際的な原子力人材の育成 原子力関連業務従事者研修（技量認定制度含む）
(3) 国等の公募型研究資金による研究開発の推進 公募型競争的資金獲得	
エネルギー研究開発拠点化計画の推進 計画推進の総合的なコーディネート	

研究開発

エネルギー研究センターの中核設備であるタンデムおよびシンクロトロン加速器のイオンビームを用いる「高エネルギービーム利用研究」と低炭素社会の実現に向けて今後ますます注目されるエネルギー・環境材料、太陽・生物等の自然エネルギーおよび原子力応用技術に関する「エネルギー開発研究」を行う。

1 高エネルギービーム利用研究

イオンビームを用いた植物、菌等の品種改良を行う「品種改良研究」、粒子線を用いたがん治療の高度化を図る「粒子線がん治療研究」、およびイオンを用いた極微量分析や照射により材料の評価・開発を行う「ビーム発生分析評価技術開発」を行う。

(1) 品種改良研究

ア 品種改良技術開発

(ア) 概要

イオンビームによる突然変異形成メカニズムについて解析を行うとともに、近年蓄積されつつある DNA 損傷検知、修復のメカニズムに関する知見と組み合わせることにより、より効率的に品種改良を行う技術開発を行う。

(イ) これまでの取組

動物培養細胞や植物細胞、植物体における粒子線照射効果等の解析を行った。動物培養細胞を用いた実験で、陽子線による致死率や突然変異率を左右する各種の薬品処理効果を発見するとともに、陽子線が飛程末端付近で重イオンの場合と同様の DNA 損傷を引き起こすことを明らかにした。

また、植物細胞の DNA 損傷検出法、照射に伴う死細胞の検出方法、細胞分裂の検出手法、DNA 損傷表示と両立可能な各染色手法を検討した。

(ウ) 今年度の取組

イオンビーム照射を利用した新規で高効率な品種改良手法を開発するため、動物培養細胞を用いた研究を引き続き実施するとともに、植物細胞の DNA 損傷分布の調査として、X 線、陽子線、炭素線の場合について経時的に比較し、照射初期に生じている現象等の解析を行う。

また、核種、LET 等の条件変動による変異率の調査および薬剤処理等併用によって変異率上昇や変異領域拡大を行う手法を検討する。

イ 植物・菌類の品種改良研究

(ア) 概要

民間企業や大学等のニーズを踏まえ、農業分野における植物の品種改良および製造分野における醸造製品や医薬品、有機化学製品などの製造に用いる微生物や哺乳細胞の育種を行い、有用形質を有する品種の作出を図る。

(イ) これまでの取組

イオンビームによる品種改良については、花卉4種類について品種登録11件(出願中8件(新規2件含む)、登録3件)を行い、現在販売中である。穀物・野菜類については約10種類の品種改良実績があり、トマト、エダマメ、ナス等有望な品種が開発され、現在、育種栽培、品種登録準備中である。

菌類の品種改良については、民間企業、大学と共同で、抗がん物質を効率的に産出する菌、有害物質を分解する菌等の作出に成功し、効率的な生産法の開発を行うとともに、キッチンを高効率で分解する菌の育種に成功した。

(ウ) 今年度の取組

イオンビームを用いた花卉植物、園芸植物や有用細菌などの新品種開発や育種、ならびに解析技術や生産技術の開発を民間企業、大学などと共同で研究を行う。

栄養系花卉植物の新品種開発

有用糸状細菌の育種

有用土壌細菌の高機能化(キトサン分解、キトビオース生産)

植物無菌栽培法の開発

DNA損傷を指標とした遺伝子破壊技術の開発

など

ウ 植物工場関連技術開発

(ア) 概要

生産性向上、機能性物質抽出などを目的とした植物工場での生産に適した植物の品種作出を行う。また、空調、光源、省エネ等の植物工場に必要な技術の開発を行う。

(イ) これまでの取組

レタス葉片への照射を行い、成長の早い個体の選抜を行うことにより、従来品種に比べ2割程度の高成長性を示す品種登録候補を8系統選定した。また、光量等の栽培条件が植物の生育に及ぼす影響の評価を行った。

さらに、機能性植物の植物工場環境下での栽培試験を実施した。

(ウ) 今年度の取組

レタスについて新品種登録に向けたデータ採取を行う。

機能性植物生産システムを開発するため、数種の機能性植物の栽培試験を実

施する。

また、光ファイバーを用いた太陽光・人工光併用自動照明装置の超小型モデルの検討、計測実験やヒートパイプ利用による温度調整システム等の検討を行う。なお、必要に応じ大学や民間企業などと共同で研究を行う。

(2) 粒子線がん治療研究

ア 動的照射野形成法開発

(ア) 概要

福井県立病院陽子線がん治療センターからの要請に基づく技術等、高度な照射野形成法の開発を実施する。

(イ) これまでの取組

陽子線では我が国初の積層原体照射法、X線CT患者自動位置決め技術等の実用化に成功し、福井県立病院陽子線がん治療センターの設計に取り入れられた。

陽子線照射技術の開発に関してはスキャンニング法の制御システムの開発を行うとともに、光子線照射の治療計画を検証し、陽子線ブースト照射による治療効率化手法を検討した。また積層照射における呼吸同期の影響評価を行った。

(ウ) 今年度の取組

陽子線を用いた3次元照射野形成技術の開発に必要なファイバー検出器による3次元線量分布測定器の開発を行う。

イ 治療計画システム高度化研究

(ア) 概要

がん治療の総合的な水準と患者満足度の向上を目指し、より高度な治療を提供可能な治療計画システムを開発する。

(イ) これまでの取組

治療計画用医用画像処理ソフト、負荷分散型医用画像管理システム、広域情報共有型陽子線治療情報システムを作成した。また、PCクラスタを用いたモンテカルロ法による治療計画システムの開発を行った。さらにポーラス加工の高速化技術を検証し、県立病院のポーラス加工効率化に反映している。

(ウ) 今年度の取組

陽子線を含む重イオン線や中性子線、光子線などの複数の治療方法に対応可能な治療計画システム、荷電粒子線治療と中性子捕捉療法との併用を目指した線量評価法、および粒子線医療における品質保証技術の開発を、大学、民間企業

などと共同で行う。

また、これまでに実施した臨床治療の経過観察を実施する。

ウ 粒子線作用の素過程の解明

(ア) 概要

陽子線がん治療の適用範囲を広げるために、がん細胞に対する陽子線の照射効果を評価する。

(イ) これまでの取組

生体内における陽子線作用については、陽子線とX線は同じであると言われてきたが、陽子線はX線よりがん治療により効果的であるという知見を得た。

また、マウスに対する陽子線照射を実施し、生物応答を評価した。

(ウ) 今年度の取組

肝がん、膵がん細胞・動物モデルの陽子線照射に対する反応の評価、マウス等の生体の陽子線照射に対する生物応答の評価、がんの増殖を促進するといわれる転写因子の誘導条件および放射線照射を組み合わせた場合の殺細胞効果の検討等を、大学と共同で行う。

また、文部科学省の「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」の実施機関として医学物理士の人材育成を引き続き行う。

エ 動物照射技術の開発

(ア) 概要

膵臓がん等新しい部位に治療の適用範囲を広げるために動物を用いた研究を行う。

(イ) これまでの取組

これまで陽子線照射を適用できなかった新しい部位に対する治療法の研究開発の一環として、小動物を対象とした照射野を用い、マウスに対する照射を実施し、またその線量評価を実施した。

培養細胞を用いた低線量陽子線被ばくによる正常組織反応の分子機構の解析を行った。低線量被ばく後に、放射線適応応答が誘導されることを明らかにした。

(ウ) 今年度の取組

新しく開発された治療法の人体への適用可能性を実験動物を用いて検証し、治療効果の把握や治療技術の高度化に関するデータの取得を行う。

マウスを用いて、低線量陽子線被ばくによる正常組織反応の分子機構を解析する。

(3) ビーム発生分析評価技術開発

ア 加速器分析技術開発

(ア) 概要

高精度イオン計測技術、大気中マイクロビーム形成技術、X線計測技術を用いて、ナノ材料から生物、文化財まで多様な対象に対するビーム分析技術の開発を行うとともに、得られた分析技術を応用した新しい分析装置の開発を行う。

(イ) これまでの取組

加速器で得られる高エネルギーイオンビームの特性を活かした分析技術の開発を行った。リチウムイオン電池材料中の軽元素測定、ダイヤモンド状炭素膜中の水素含有量と材料特性の関係や歯質中のフッ素の分析による虫歯発生機構の解明等に取り組んだ。また、重イオンビームを用いた飛行時間 (TOF) 測定によるラザフォード後方散乱 (RBS) 法により分解能を向上させるため、測定系の構築および検出器の最適化検討を行った。

(ウ) 今年度の取組

重イオンビームを用いた TOF 測定による RBS 法により分解能を向上させるため検出器の追加等によって測定系の高度化を図り、TOF 測定による RBS 測定による薄膜分析の検討を行うとともに、TOF 測定による弾性反跳粒子検出 (ERDA) 法による軽元素分析のための基礎的なデータを取得する。

また、核反応法によるフッ素分析法開発、粒子励起 X 線分光 (PIXE) 法による微量元素分析、イオン注入された炭素の深さ方向濃度分布の評価、文化財分析のためのポータブル蛍光 X 線装置の開発、ならびに TOF 測定による弾性反跳粒子検出 (ERDA) 法による水素分析法の開発等を、大学、民間企業などと共同で行う。

イ 材料照射損傷評価技術開発

(ア) 概要

原子力関連機器、宇宙開発関連機器の開発に関して、加速器を用いた放射線損傷評価を行う。

(イ) これまでの取組

太陽電池の低エネルギー陽子線照射による電気安定性の確認、半導体発光デバイスの陽子線照射による損傷評価、ニッケルナノ結晶・原子炉構造材料のイオン照射を用いた損傷評価試験を行い、損傷発生状況の確認を行った。

(ウ) 今年度の取組

軽水炉材料の照射誘起応力腐食割れについて、イオン照射したステンレス鋼試料の超微小領域応力試験によって、転移チャンネルの発生機構を明らかにす

る基礎的試験を実施する。また、イオン照射の中性子照射に対する模擬性を評価するための試験を実施する。

また、宇宙用太陽電池への低エネルギー陽子線照射、原子燃料模擬物質中の照射損傷の評価手法の開発、ナノ結晶材料のボイドスウェリング現象、酸化亜鉛系電子デバイスの耐放射線特性の評価、宇宙線搭載用放射線検出器の開発等について、大学などと共同研究を行う。

ウ 加速器運転技術の高度化

(ア) 概要

タンデム、シンクロトロン加速器の安定化、高効率化を目指すとともにビーム、線量モニター法を開発する。

(イ) これまでの取組

イオン源の開発、加速イオン種・エネルギーの多様化および入射系の検討を行った。また、タンデム加速器の加速高電圧の安定化および絶縁性能の改良、シンクロトロン加速高周波の安定化、ならびにこれら機器の性能を維持するための大規模修繕等を行った。

また、放射線検出ファイバーについて、採光部への発光物質リコート技術等の開発を行った。

(ウ) 今年度の取組

タンデム加速器絶縁コラム取替後の試験運転および加速高電圧の安定化、イオン源および入射系の検討、シンクロトロン加速高周波の安定化等を行う。

また、伝送ロスが少ない長尺の放射線検出ファイバー等の開発を、大学、民間企業などと共同で行う。

2 エネルギー開発研究

原子力発電所の廃止措置や材料加工に応用可能なレーザー利用技術、次世代半導体や医療器具等に用いることができる極微小駆動材料等の開発を行う「エネルギー・環境材料開発」、太陽や生物等の自然エネルギーの有効利用技術を開発する「エネルギー有効利用研究」および「原子力関連先端技術開発」を行う。

(1) エネルギー・環境材料開発

ア レーザー利用技術開発

(ア) 概要

レーザーによる表面除染・切断等、原子力発電所の廃止措置への応用技術の開発を行う。また、硬度改善、耐腐食性改善などを目的としたレーザー鍛造等のレーザー加工技術を確立する。

(イ) これまでの取組

世界で初めて高品質ファイバーレーザーを用いた水中厚板切断技術を開発し、実証した。また、放射性物質で汚染された実材料を用いたレーザー除染試験に成功した。

(ウ) 今年度の取組

レーザー解体装置およびレーザー除染装置の設計・製作、原子力発電所の廃止措置に適用するための実用化技術開発を行う。また、レーザーによる材料の改質加工技術を検討し、レーザー鍛造用装置の設計・製作、実用化技術開発を行う。

イ 次世代半導体製造技術開発

(ア) 概要

耐放射線性で環境負荷軽減材料として注目されている鉄シリサイドを用いて、既存のシリコン半導体デバイスと融合した高集積デバイス製造技術を開発する。

(イ) これまでの取組

環境半導体薄膜をイオンビーム技術により成長させることを目的に、環境半導体薄膜創製装置の整備を行った。その装置を用いて環境半導体鉄シリサイド薄膜を再現性良く創製する条件を見出した。単結晶 α -FeSi₂の連続した膜を製作することに成功し、近赤外領域での発光を確認した。さらに、発光強度を増大させる要因が、結晶内の歪であることを定性的に明らかにした。

(ウ) 今年度の取組

イオンビームを用いた新物質創製において、単結晶 α -FeSi₂ の近赤外発光強度増大のため、結晶内の歪量の制御を行う。さらに高エネルギー重イオン照射によるシリサイド半導体中へのナノ金属相作製およびそこへの歪の導入と発光強度との関係を検討する。

また、アルカリ土類シリサイド半導体の薄膜太陽電池への応用等について、大学と共同で行う。

ウ 極微小駆動材料開発

(ア) 概要

超小型制御・駆動装置への多様な応用ができるシンプルで省エネルギーの駆動機構を実現可能な薄膜製造技術を開発する。

(イ) これまでの取組

高分子アクチュエータの高性能化を図るため、新規高分子電解質を作製し、駆動装置として作動することを確認した。さらに動作向上の重要な要素であるイオン交換容量の異なる高分子を作製し、成膜化、アクチュエータの作製を行った。

電磁力で駆動するマイクロアクチュエータの開発については、高性能の薄膜強磁性体の開発を行うため FePt/Fe 多層膜の作製を行い、非金属イオンの注入により保磁力の増加が確認された。また、FePt 薄膜磁石のイオン照射による保磁力低下は結晶欠陥によるものであることが分かった。

(ウ) 今年度の取組

高分子アクチュエータの高性能化については、製作した新規高分子アクチュエータの運動性能を評価する。

また、電磁力で駆動するマイクロアクチュエータの開発については、イオン注入により保持力、残留磁束密度に関する特性評価を行う。

(2) エネルギー有効利用研究

ア 太陽熱等利用技術開発

(ア) 概要

フレネルレンズを用いた太陽光集光システムを利用し、太陽熱を利用した発電、もみ殻からの炭化ケイ素の生成等、太陽熱エネルギー利用技術およびそれに伴う太陽炉開発を行う。また、熱の有効利用に関する用途開発を行う。

(イ) これまでの取組

フレネルレンズを用い太陽自動追尾制御装置を備えた世界最大級の太陽炉

(10kW) 調理用小型炉(1.4kW)を開発し販売を開始した(商品名、はんたか)。

また、太陽熱エネルギー利用による水素製造技術の開発、ロータリーキルン方式の管状炉の開発、太陽炉を用いた発電システムの開発と高温物質生成実験、太陽熱の蓄熱利用システムの開発を行った。

改良型の泡駆動式ヒートパイプについては、特許申請準備中である。

加えて、二酸化炭素の光還元反応による固定化を図るために、光増感反応に着目し、増感剤の開発と生成する反応物の分析を行い、有望な反応系を見出した。

(ウ) 今年度の取組

フレネルレンズを用い太陽自動追尾制御装置を備えた太陽炉による超高温を活用して、シリコン生成研究等を進める。

また、改良型の泡駆動式ヒートパイプの主要な特性把握と性能の改善等を大学などと共同で行う。

さらに、二酸化炭素の光還元による固定化を図るために、有用な物質生産する反応系の探索と、二酸化炭素の効率的な回収法の研究を行う。

イ 無機酸化物光機能材料開発

(ア) 概要

太陽光によって水を酸素と水素に分解する光触媒や照明用新型発光材料等、太陽光エネルギーを他のエネルギーに、あるいはその逆の作用を高効率で行うことができる無機酸化物材料の開発を行う。

(イ) これまでの取組

光から化学エネルギーへの変換形態のひとつである可視光フォトクロミズム物質およびその複合体を改質し、感度を従来よりも大幅に高めることに成功するとともに、温度変化させることによって極めて微量ではあるが、水を水素と酸素に分解できることを確認した。この過程で、新しい可逆性感湿材料を開発し、特許を出願した。

発光材料開発分野では、実用レベルの発光強度を持つ酸化ジルコニウム系材料を作成した。

(ウ) 今年度の取組

実用レベルの発光強度が得られた酸化ジルコニウム系発光材料について、発光特性に影響を与える要素を把握、管理して実用化をめざすために、X線粉末回折法や蛍光分光法等を用いて調査する。

ウ バイオ応用環境技術開発

(ア) 概要

塩分を含む湖沼の水面での植物栽培による水質浄化と、植物からの有用物質生産を行う技術開発を行う。また、微生物を用いた水質浄化と有用物質の生産技術を開発する。

(イ) これまでの取組

アブラナを湖水程度の水質で水耕栽培し、リン、窒素を効率よく吸収することを確認した。アブラナ科植物のイオンビームによる品種改良を行い、耐塩性を持つアブラナ科植物の選抜を行った。

また、県内の湖沼からリンや生分解性プラスチック原料を蓄積する光合成細菌の分離を行い、イオンビーム照射による改良を行った。

さらに、活性汚泥中の細菌にリンを蓄積する能力があることを確認し、リン蓄積に関する遺伝子の単離を行った。

(ウ) 今年度の取組

溜池レベルでのアブラナ科植物の栽培実証試験、耐塩性をもつアブラナ科植物の選抜、光合成細菌の定量法・毒性検討、ならびにビーム照射利用により光合成細菌の有用物質高生産株の選抜を行う。

また、リン蓄積細菌変異体の作成および評価を行うとともにリン回収能の評価を行う。

エ バイオマスエネルギー技術開発

(ア) 概要

木材の主成分であるセルロース、リグニンを分解、糖質化する能力を持つ木材腐朽菌を材料とし、バイオマス変換プロセスへの適用を目指した高機能化を行う。また、木質バイオマスの生物変換によるエネルギー物質生産を目的とした高効率変換技術を開発する。

(イ) これまでの取組

木質バイオマス資源を利用しやすいエネルギー物質に高効率で変換するため、木質を分解発酵する微生物の選抜・単離培養環境の検討と、分解効率を高める前処理・反応系の開発を実施した。

その結果、木質バイオマス分解に適した木材腐朽菌を発見し、前処理法としてオゾンや過酸化水素による処理の有効性確認した。

また、木質バイオマスを分解する酵素を生産する微生物の改良と、低エネルギー投与で分解・アルコール生産反応を実施できる流通型反応プロセスの構築を行った。

(ウ) 今年度の取組

有用酵素・微生物生産系の確立を行うとともに、エネルギー投入量の少ない反応系の改良を行う。

(3) 原子力関連先端技術開発

ア 若狭湾海洋環境モニタリング研究

(ア) 概要

若狭湾内での海洋環境の連続的な計測と陸域から湾内に流入する物質の拡散・移行状況を予測する若狭湾海洋環境モニタリングシステムを構築するための若狭湾地域の河川・海底堆積物中の安定元素・放射性元素分布状況の調査、放射性物質の中長期的な移行、堆積状況を推定できるモデル開発を行う。

(イ) これまでの取組

若狭湾の西部、東部、中部における平常時の詳細な元素分布図を作成するとともに、陸域起源物質が海底で堆積・移動する状況を地域別に推定するために若狭湾地域の河川・海底堆積物中の安定元素・放射性元素分布状況を調査した。

放射性物質拡散予測のためのモデル開発では、中長期用流動モデルと拡散モデルを結合し、中長期予測の本計算を行った。

(ウ) 今年度の取組

若狭湾沿岸部地域の海域・陸域試料の採取および放射性物質等の分析、堆積速度の解明により若狭湾全域の元素分布特性を把握する。放射性物質の中長期的な移行、堆積状況を推定できるモデルの開発・評価を行う。また、解析を容易に行うためのインターフェイスを構築する。

夏季から秋季における海洋レーダーおよび船舶による流況測定および評価を行う。

イ 原子力応用技術開発

(ア) 概要

原子力関連分野について、原子力分野の研究開発成果、特許を基にした技術等について、地域の企業、大学等と協力して応用技術を開発する。

(イ) これまでの取組

(独)日本原子力研究開発機構の特許であるセルロースゲル技術を用い、湿分に強い和紙の開発に成功した。

使用済みイオン交換樹脂等を安全かつ効率的に放射性廃棄物として処理・処分するため、ふげん灰化樹脂を対象とした廃棄体製作技術のための調査を行った。

放射線源の位置を同定するための評価手法の開発では、逆問題解法により、複数位置に配置した放射線検出器からの波高・時間出力から、線源位置を特定する技術を検証した。また、この目的に適した放射線検出システムを構築して

いる。

高純度金属の生成研究では、帯溶融精製法と超高真空溶解を併用した、“縦型高真空溶融精製装置”を試作した。

(ウ) 今年度の取組

発電設備や原子力機器などに応用できる材料になりうる特性をもった高純度金属の生成などの原子力関連金属素材の基礎および応用にかかる技術開発を行う。

放射線源情報システムとして、複数検出器のオンライン化とネットワーク化により線源位置の時間変化を追跡する技術を開発する。

ウ 科学機器利用技術開発

(ア) 概要

エネルギー研究センターの50種類以上の科学機器を有効に利用し、地域の企業のための分析技術や製品評価への応用技術開発を行う。

(イ) これまでの取組

高分解能電子顕微鏡等を用いて、排気ガス浄化用触媒担体のバインダー用アルミナゾルの製法技術を開発した。また、化粧品や新しい繊維の開発のため毛髪や繊維の観察等を行った。

(ウ) 今年度の取組

高分解能電子顕微鏡等の科学機器を活用し、地域の企業、大学等と下記の共同研究を行う。

TEMによる生物および繊維内部構造の観察技術の確立
魚介類における硬組織の微量元素分析
イオン注入法による金属ガラスの局所構造の観察
アルミナゾルの粒径・形状制御技術の開発
高分子材料表面に形成されためっき膜の成分及び微細構造の調査(新規)
銅基板上の自己集合膜の表面分析(新規)
など。

産業支援

拠点化計画等に基づき、地域の産業の振興を図るため、企業などの商品開発等の科学的分析・評価の支援、産学官連携による新事業創出に向けた研究開発・事業化支援、国際的な原子力人材の育成への貢献や原子力関連業務従事者研修などの人材育成の支援を行うとともに、ホームページやパンフレット等を活用してこれら事業等の広報を積極的に行う。

1 技術・研究支援

エネルギー研究センターに設置されている50種類以上の科学機器を企業、大学、研究機関に貸し出すとともに技術相談を行い製品開発等を促進する「技術支援」、関西・中京圏の大学等との共同研究を推進するとともに海外の大学、研究機関等との研究協力、人材交流、共同研究等を推進する「国内外研究者・技術者との交流」、国等の競争的資金の積極的な獲得を目指す「国等の公募型研究資金による研究開発の推進」に取り組む。

(1) 技術支援

ア 科学機器等の利用支援

(ア) 概要

企業等の課題解決をサポートするため、多分野にわたる研究者の専門知識や技術ノウハウ、多目的シンクロトロン加速器や50種類以上の高度な科学機器等エネルギー研究センターが有する人的・物的資源を活かして、技術相談から機器の利用、測定・分析ノウハウの提供まで、ワンストップのサービスを提供する。

(イ) これまでの取組

科学機器の利用については、インターネットによる申込みシステムの運用および科学機器オペレータの充実などにより利用促進とサポート能力の向上を図ってきた。平成22年度は、加速器や超高分解能高圧分析電子顕微鏡装置(TEM)の故障・修理に伴う利用停止期間が生じたものの、約1,900件の利用があった。

また、県内企業の分析評価技術の向上を図るため、走査型電子顕微鏡装置やガスクロマトグラフ質量分析装置などの科学機器を用いた分析・評価技術についての研修を計7回開催し、34名の参加があった。

(ウ) 今年度の取組

職員の機器利用の指導力向上ときめ細かい対応を図るとともに、福井県による科学機器の更新にも的確に対応し、企業等のより多くの課題解決に向け、高度な分析・評価サービスの提供を行っていく。

県内企業の分析・評価技術能力の向上のため、これまでの基礎からの全般的な研修だけでなく、企業のニーズに応じたより実践的な研修も行う。

イ 技術支援・相談

(ア) 概要

企業の技術開発段階に生じたトラブル等に対し、研究員、オペレータ等が相談に応じ、課題解決に向けてサポートを行う。

(イ) これまでの取組

県内企業のさまざまな課題について、分野や内容に応じた研究員等によるアドバイスや分析等の支援を行い、また、福井県工業技術センターや(財)ふくい産業支援センターなど適切な外部機関・大学への橋渡しなども行っており、平成22年度は約280件の相談に対応した。

(ウ) 今年度の取組

継続したコーディネート活動を行うとともに、技術開発はもとより事業化を見越した技術支援を行うことにより、県内企業の技術・研究開発の支援を行う。

(2) 国内外研究者・技術者との交流

ア 海外研究機関等との研究交流

(ア) 概要

研究開発拠点の形成を目指す取組の一環として、財団と海外の研究機関、大学等との共同研究、研究者の交流・研修等を積極的に進める。

(イ) これまでの取組

国の研究交流制度による原子力研究者の受入を契機に、ベトナム原子力委員会工業用原子力技術応用センター(CANTI)と平成21年11月5日研究協力協定に調印した。

また、タイのチュロンコン大学と太陽光利用研究を契機に平成22年1月22日研究協力協定締結に至った。

研究者の研修については、ベトナム原子力委員会工業用原子力技術応用センターおよびスリランカ米研究開発研究所から、品種改良に関する研究員の受け入れを行っている。

さらに、アラブ首長国連邦アブダビ未来エネルギー公社、サウジアラビア政

府在日大使館およびオーストラリア王立メルボルン工科大学とは太陽光利用に関して、マクマスター大学（カナダ）、オンタリオ工科大学（カナダ）および先進各国が参加する粒子線治療協力グループ（PTCOG）とは粒子線治療に関して、研究交流および情報交換を行っている。

（ウ）今年度の取組

研究協力協定に基づく共同研究、研究者の研修・交流を進めるとともに、アジア諸国等とのより活発な研究交流および情報交換を推進する。

イ 関西・中京圏等との連携の推進

（ア）概要

県内の原子力・エネルギー研究の充実を図るため、関西・中京圏を含めた県内外の大学や研究機関との連携を深めるほか、将来日本に必要とされる研究施設についての検討を促し、本県でのエネルギー研究開発拠点の形成を目指した取組を進める。

（イ）これまでの取組

財団と関西・中京圏の大学等との共同研究は、採択予定数を大幅に上回る応募があり、その中から選考された19件の共同研究を実施した。

また共同利用施設については、平成19年度に設置した「拠点施設検討委員会」において調査研究を行い、その成果を踏まえ、平成21年度および平成22年度には、日本原子力学会・特別専門委員会「将来必要となる共同利用に供する研究施設検討特別専門委員会」が設置され、報告書がまとめられた。

（ウ）今年度の取組

関西・中京圏の大学等との共同研究については、財団が展開する研究に資する分野の共同研究に重点を置いて実施する

共同利用施設については、新たな原子力政策大綱の策定等国の動向を見極めながら、関西・中京圏の大学等と連携して研究拠点の形成に向けた取組みを行う。

ウ 国際会議等の誘致

（ア）概要

国際会議を誘致することにより、原子力先進県である福井県を世界に向けてアピールするとともに、福井県の魅力を発信することにより福井の知名度を向上させる。

（イ）これまでの取組

国、県、大学、日本原子力研究開発機構、電力事業者等と連携、協力しながら国際会議等の誘致等を行い、平成22年度はAPECエネルギー大臣会合や

アジア原子力人材育成会議などの国際会議が開催された。

(ウ) 今年度の取組

大学、日本原子力研究開発機構、電力事業者等と連携、協力を行い国際会議等の誘致や、原子力学会をはじめとする各種学会の誘致活動等を行う。

(3) 国等の公募型研究資金による研究開発の推進

ア 公募型競争的資金獲得

(ア) 概要

県内企業等の技術開発、商品開発を支援するため、国等の競争的資金を活用した産学官が連携した研究開発を実施する。

(イ) これまでの取組

・戦略的基盤技術高度化支援事業については、最新の固体レーザーによる自動車産業や原子炉廃止措置産業等への実用化に向けた高度な技術開発を行うことを目的に、当財団が事業管理者となって、高品質固体レーザーによる遠隔切断技術の開発を実施した。平成19年度は薄板の遠隔切断、平成20年度は厚板切断を行い、平成21年度は水中での切断を行い、切断板厚50mmで切断速度目標50mm/min以上および切断幅2mm以下を達成した。

・都市エリア産学官連携促進事業(一般型)については、原子力・エネルギー関連の研究開発資源を活用し、エネルギー・環境分野の新産業の創出を目的とした産学官共同研究事業を当財団が中核機関となって、当センターのシーズであるイオンビーム照射および組織培養による育種技術を用いた高成長野菜の新品種開発をはじめ、大学等のシーズを活かし、有害物質の分解除去のほか、熱移送システム、水素の製造・貯蔵・分析技術の開発を、平成20年度から22年度の3カ年計画で実施した。

・低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業については、石油炊き空調が主流の農業ハウス等へヒートポンプの普及を図るため、ヒートポンプ空調において、気流、流速制御により温度むらを抑制するシステムの開発を行ったほか、霜取時や複数台機器使用時の高効率制御技術を開発し、省エネ効果を実証した。

(ウ) 今年度の取組

戦略的基盤技術高度化支援事業について、「家庭用固体高分子形燃料電池の高耐食性金属セパレータの開発」(平成22年度から平成24年度)および「電子線照射等により界面接着力を向上させたアラミド等有機線維強化樹脂による耐衝撃性に優れた軽量構造部材の開発」(平成22年度から平成23年度)を実施する。

また、国等の競争的資金を活用した研究開発をより積極的に実施するため、研究開発のコーディネート、プロジェクト管理を行う体制を強化する。

2 新事業創出・人材育成支援

企業と大学、研究機関のニーズ・シーズのマッチングを図るなど産学官のネットワークを活用した新事業の創出等を推進する「新事業創出支援」と国際的な人材の育成や原子力関連業務従事者の人材育成を支援する「人材育成支援」に取り組むとともに、関係機関と協力し、次代を担う学生等に対する原子力・エネルギー教育にも取り組んでいく。

(1) 新事業創出支援

ア 産学官ネットワーク形成の推進

(ア) 概要

「最先端技術のメッカづくり基本指針」と「エネルギー研究開発拠点化計画」に沿って、多様な企業群と大学、公設試験研究機関等との連携による産学官のネットワークを形成し、原子力・エネルギー関連技術等による新事業の創出、新産業の形成を目指した取組みを実施する。

(イ) これまでの取組

産学官で構成する「ふくい未来技術創造ネットワーク推進協議会」のもとに、事業化を目的とした課題解決のために8研究会を設置し、研究会の中に課題を同じくする小グループの形成を促し、具体的な研究開発活動の促進や協議会会員企業に対し、事業化や販路開拓のための支援を行った。

(ウ) 今年度の取組

県内企業のニーズ、大学・研究機関の技術シーズ等を広く把握し、適切なマッチングを効果的に実施するとともに、事業化・商品化を見越したコーディネートを行っていくために、コーディネータが積極的に活動を行う。

また、引き続き、福井県工業技術センターや(財)ふくい産業支援センターと連携してセミナー・研究会での技術シーズ等の情報提供・情報交換を支援するとともに、事業化・商品化を目指した具体的な課題を検討するための小グループ活動を積極的に支援する。

イ 研究開発支援

(ア) 概要

県内企業の研究開発を支援し、新たな事業、新たな商品の開発を促進するため、助成事業を行う。また嶺南地域の「ものづくり」産業を支援するため、新技術、新商品の開発の取組を促進する補助事業を行う。

(イ) これまでの取組

事業化に向けた産学官連携による可能性試験調査研究の取組みについて、平成 22 年度は 9 件支援するとともに、嶺南地域の「ものづくり」支援として、「嶺南企業新産業創出シーズ発掘調査事業」に 8 件、「嶺南地域新産業創出モデル事業」に 9 件の支援を行った。

(ウ) 今年度の取組

産学官ネットワークの取組みの一層の活性化、特に小グループによる研究開発活動の活発化と相まって、より事業化、商品化が見込める研究開発テーマの可能性試験調査研究を積極的に支援する。

また、嶺南企業新産業創出シーズ発掘調査事業および嶺南地域新産業創出モデル事業の積極的活用を促し、これまで以上に意欲のある企業の技術開発力向上と開発成果獲得を支援していく。

ウ 県内企業の原子力関連業務への参入支援

(ア) 概要

県内企業の原子力関連業務への参入、受注拡大を支援するため、プラントメーカーとの商談会等の開催や、メンテナンス業務を行っている元請企業との情報交換会を開催する。

(イ) これまでの取組

プラントメーカーとの商談会は、平成 19 年度より三菱重工業(株)、三菱電機(株)、(株)東芝と行い、平成 22 年度にはプラントメーカーやメンテナンス業務を行っている元請企業と県内企業 30 社との展示商談会を開催し、県内企業による応札に向けた支援を行った。

また、原子力関連業務従事者研修を受講し、原子力関連業務への参入および受注拡大を目指す企業を対象に、メンテナンス業務を行っている元請企業等との情報交換会を開催した。

(ウ) 今年度の取組

広く県内企業の意欲を喚起するとともに、県内企業の技術力等をプラントメーカー等に十分認知されるよう、開催方法等内容を改善しながら実施する。

(2) 人材育成支援

ア 国際的な原子力人材の育成

(ア) 概要

福井県に集積する原子力人材育成機能を活用し、アジアをはじめとする世界の安全技術・人材育成に貢献する。

(イ) これまでの取組

「アジアの安全技術・人材育成への貢献」を目指し、原子力先進県の本県を国際的な原子力人材育成の拠点としていくため、県とともに「福井県国際原子力人材育成センター(仮称)」の設置に向けた検討を行った。

なお、文部科学省の補助事業を活用し、センターの実施体制、研修の実施体制およびカリキュラム等の整備を進めた。

(ウ) 今年度の取組

平成 23 年 4 月に「福井県国際原子力人材育成センター(仮称)」を設置

し、運用を開始する。また、事業者、大学等とともに、国際的に活躍できる原子力人材育成支援について検討する。

イ 原子力関連業務従事者研修（技量認定制度含む）

（ア）概要

団塊世代の大量退職など世代交代に伴う熟練作業員の不足による質の低下を防ぎ、将来にわたって継続的に人材を育成することにより原子力発電所の安全・安心の確保につなげるとともに、地元企業の技能の向上とより高度な業務への参入に資するため、原子力関連業務の研修を実施する。

（イ）これまでの取組

国の支援制度を活用し、県内企業を対象に、原子力関連施設全般や設備の保守等に関する一般研修、原子力関連業務への参入に必要な技術の習得や技術力向上に資する専門研修やOJT研修を実施し、平成22年度は約1,000人の方が研修を受講した。

また研修受講者で国家資格等公的資格を取得する者も増えており、これまでに約400名が合格している。

（ウ）今年度の取組

研修の実施状況や県内企業のニーズなどを踏まえ、研修カリキュラム（技量認定制度含む）を見直しながら、より適切な研修を継続的に実施していく。

エネルギー研究開発拠点化計画の推進

計画推進の総合的なコーディネート

(ア) 概要

「研究開発」「産業支援」の取組みを積極的に進め、産業の振興・地域の活性化に貢献するとともに、拠点化計画に基づく多くの施策が円滑に進み、また、それらの施策が地域の振興や研究開発拠点の形成により効果的なものになるよう関係機関の連携と協力を求めるなど引き続き総合的なコーディネートを行い、拠点化計画推進の中核機関としての役割を果たしていく。

(イ) これまでの取組

拠点化計画に基づき決定された平成 22 年度推進方針に掲げられた施策が着実に実施されるよう各種施策の検討委員会等に参加するなど拠点化計画の推進を図った。

(ウ) 今年度の取組

昨年 11 月に策定された平成 22 年度推進方針が着実に実施されるよう関係機関による検討会の開催や各種施策の検討段階からの議論に参加するなど拠点化計画推進に向けた総合的なコーディネートを行う。